

# ОБТЕКАНИЕ ДИПОЛЯ ВБЛИЗИ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕСОМОЙ ЖИДКОСТИ

В.П.Житников, А.А.Розенман, Н.М.Шерыхалина

Уфимский государственный авиационный технический университет  
zhitnik@ugatu.rb.ru

В сообщении приводятся результаты численного исследования задачи об обтекании диполя с моментом  $N$  ограниченным потоком идеальной весо-  
мой жидкости, причем определяются аperiодические решения (солито-  
ны). Рассмотрен случай приближения диполя к свободной поверхности.  
Диполь расположен в точке  $A$ , его ось ориентирована горизонтально, в  
точках, координаты которых зависят от параметров течения, расположены  
критические точки  $F$  (которые при  $N < 0$  располагаются слева и справа от  
точки  $A$ , см. рис. 1). При  $N < 0$  таким течением может моделироваться бес-  
циркуляционное обтекание кругового цилиндра, если его размеры малы по  
сравнению с расстоянием до свободной поверхности.

Решение ищется в виде суммы  $z(\zeta) = h[z_0 + z_1 + z_2 + z_3]$ , где  $z_0(\zeta)$  – функ-  
ция, учитывающая основные особенности решения,  $z_1(\zeta) = \sum_{m=0}^{\infty} c_{2m+1} \zeta^{2m+1}$ .

Коэффициенты  $c_k$  подбираются так, чтобы на свободной поверхности  
удовлетворялось уравнение Бернулли. Слагаемое  $z_2(\zeta)$  введено для учета  
особенности решения на бесконечности ( $\zeta = \pm 1$ ). Для решений типа волны  
Стокса с углом излома свободной поверхности  $120^\circ$  добавляется слагаемое  
 $z_3(\zeta)$ , учитывающее особенность в критической точке ( $\zeta = \pm i$ ). Численно  
задача решается методом коллокаций.

На рис. 2 представлены формы свободной поверхности волн типа Стокса  
при различных расстояниях  $y_A$  диполя от дна. На рис. 3 даны зависимости  
 $y_A$  от ординаты  $y_C$  при  $n = const < 0$ . Кривые начинаются с предельного зна-  
чения  $y_C = 1.5$  ( $Fr = 1$ ) и заканчиваются при  $y_A = 0$ .

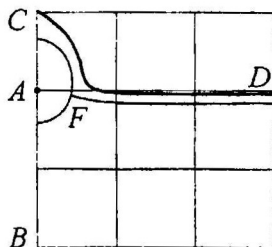


Рис. 1.

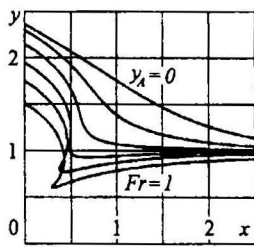


Рис. 2.

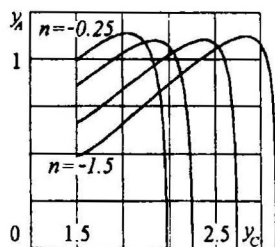


Рис. 3.

В сообщении рассматриваются также вопросы интерполяции полученных данных и оценки погрешности интерполяции.

## ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДА ПРОЦЕССА ЭХО К АВТОМОДЕЛЬНОМУ РЕЖИМУ

В.П.Житников, А.Р.Ураков

Уфимский государственный авиационный технический университет  
zhitnik@ugatu.ac.ru, sintez@ugatu.ac.ru

Современная электрохимическая размерная обработка (ЭХРО) требует поиска форм, образующихся в ходе растворения анодной границы. Применяемые в настоящее время методы либо имеют низкую точность, либо недостаточно универсальны. В частности, это относится к задачам определения скорости растворения заусенцев и изменения радиуса кривизны острых кромок.

Эти задачи могут быть решены достаточно просто, если в ходе обработки форма неизвестной нам анодной границы (заусенца или острой кромки) соответствует некоторому автомодельному случаю, то есть при растворении меняется лишь масштаб, а сама форма обрабатываемой поверхности остается неизменной. Тогда радиус кривизны и другие параметры формы поверхности после несложных вычислений могут быть найдены как функции времени.

Остается показать, что исходная форма детали при обработке приближается именно к автомодельной. Для этого разработан численно-аналитический метод, основанный на сплайн-аппроксимации искомой